

FICHE # 4 : IMPLANTATION D'UN SYSTÈME DE CONTRÔLE DU CLIMAT

À retenir

- Les systèmes de contrôle du climat peuvent réaliser des fonctions simples et très complexes
- Déterminer les fonctions désirées du système de contrôle du climat selon le budget disponible
- Consulter des utilisateurs de système de contrôle du climat

Description

La régie de l'environnement s'avère cruciale dans la culture en serre. Pour arriver à gérer tous les paramètres permettant le maintien d'un environnement adéquat, il existe de nombreux dispositifs électroniques et électromécaniques dont la complexité varie grandement. Qu'il s'agisse d'automates, d'ordinateurs ou de thermostats électroniques, ces dispositifs opèrent à partir de données reçues sur une période de temps déterminée à l'aide d'un ou de plusieurs capteurs, d'une programmation adéquate et de consignes fixées par l'utilisateur.¹

Ainsi, un système de contrôle climatique permet fixer tous les paramètres climatiques proches de leurs consignes respectives. Un tel système permet également de visualiser rapidement un ensemble de paramètres tels l'ouverture des vannes, les débits des réseaux de distribution, les températures ou l'utilisation de combustible.²

Le tableau 4.1 présente les principales caractéristiques des systèmes de contrôle du climat (tiré de CIDES, 2009³)

Tableau 4.1 Principales caractéristiques de systèmes de contrôle du climat

Systèmes de contrôle du climat	Simple	Intermédiaire	Intégré
Exemples	Alarmes, appareils de mesure, minuterie, thermostat	Envirotrol TC-7, Harnois iGrow1400, Link4	Argus, Damatex, Hoogendoorn, Priva
Échelle de prix	<500 \$	500 \$ à 4000 \$	>10 000 \$
Historique de données	Non	Limitée	Oui
Capacité de programmation élaborée	Non	Limitée	Oui
Nombre d'entrées pour des appareils de prise de données et des capteurs	1	5 à 12	Élevé

¹ CIDES (2009). Fiche d'information #3 — Systèmes de contrôle du climat. Agri-réseau, section Cultures abritées. Repéré à <https://www.agrireseau.net/horticulture-serre/documents/Fiche%20contrôle%20SPSQ.pdf>

² Conseil Régional du Centre (s. d.) *Le défi de l'énergie dans les serres — Guide pour les producteurs*. Repéré à <https://www.agrireseau.net/documents/71751/le-defi-de-l-energie-dans-les-serres-guide-pour-les-producteurs?p=185&r=serr%2A+%C3%A9nergi%2A>

³ CIDES (2009). Fiche d'information #3 — Systèmes de contrôle du climat. Agri-réseau, section Cultures abritées. Repéré à <https://www.agrireseau.net/horticulture-serre/documents/Fiche%20contrôle%20SPSQ.pdf>

Nombre de sorties pour contrôler les équipements	1 à 2	5 à 12	Élevé
Nombre de zones pouvant être gérées	1	1 à 6	2 ou plus
Suivi et contrôle à distance	Non	Suivi seulement	Oui
Responsable de l'installation	Producteur	Fournisseur/Producteur	Fournisseur

Démarche

Avant d'investir dans un système de contrôle du climat :

- Évaluer le budget disponible pour l'acquisition du système de contrôle du climat
- Déterminer les fonctions désirées pour le système de contrôle (exemples : alarmes, graphique, historique, horaire de fonctionnement d'équipement, programmes, suivi et contrôle à distance)
- Identifier les zones à gérer de manière indépendante
- Identifier les équipements à gérer dans chacune de ces zones et ceux qui pourraient éventuellement être ajoutés
- Déterminer le degré de précision et de sécurité recherché
- Évaluer le nombre de capteurs d'entrées et de sorties nécessaires
- S'informer sur les caractéristiques des différents systèmes disponibles et sur les caractéristiques reconnues de ces derniers
- Obtenir des références et discuter avec des utilisateurs en fonction des besoins retenus
- Établir les caractéristiques de maintenance⁴

Divers experts en systèmes de contrôle du climat peuvent accompagner les entreprises en production tout au long de cette démarche afin de sélectionner le système le plus pertinent.

Sources énergétiques concernées

L'utilisation d'un système de contrôle du climat permet d'économiser sur les besoins de chauffage, mais peut également servir à optimiser l'éclairage de photosynthèse. Ainsi, toutes les sources énergétiques peuvent être économisées à l'aide d'un système de contrôle du climat : mazout #2, propane, gaz naturel, huile usée, biomasse et électricité (liée à la photosynthèse).

⁴ CIDES (2009). Fiche d'information #3 — Systèmes de contrôle du climat. Agri-réseau, section Cultures abritées. Repéré à <https://www.agrireseau.net/horticulture-serre/documents/Fiche%20contrôle%20SPSQ.pdf>

Amélioration de l'efficacité énergétique

« Des économies très importantes peuvent être réalisées en appliquant certaines règles simples de régie de l'environnement comme éviter les périodes de chauffage et de ventilation simultanées, appliquer une régie de température jour/nuit, etc. »⁵

Ainsi, les économies d'énergie reliées à l'utilisation d'un tel système varient grandement, mais il est estimé qu'il pourrait permettre des économies d'énergie jusqu'à 10 %.⁶ En effet, un système de contrôle du climat permet un contrôle plus serré des températures, où chaque degré de chauffe réduit correspond à des économies pouvant atteindre 5%.⁷

Ces économies découlent de l'ensemble des facteurs qui régissent le climat et se calculent ainsi :

$$\begin{aligned} \text{Économies de combustibles anticipées} & \left(\frac{L, m^3, kWh, kg}{an} \right) \\ & = \text{Économies de combustibles anticipées (\%)} \\ & \times \text{Consommation actuelle attribuable à la chauffe} \left(\frac{L, m^3, kWh, kg}{an} \right) \end{aligned}$$

Il y a évidemment lieu de penser que plus la période de production est longue, plus le système s'avère intégré, et conséquemment plus les économies d'énergie sont importantes. Toutefois, les bénéfices de l'implantation d'un système de gestion du climat vont bien au-delà du bénéfice économique. En effet, plusieurs opérations manuelles laborieuses peuvent être automatisées grâce à un tel système, permettant aux entreprises de se consacrer pleinement à la production de végétaux.

L'utilisation d'un système de contrôle du climat peut aider à réduire le nombre d'heures d'utilisation d'éclairage de photosynthèse, dans la mesure où des capteurs de lumière éteignent automatiquement les lampes lorsque la quantité de lumière naturelle est suffisante. Les économies d'électricité engendrées se mesurent ainsi :

$$\begin{aligned} \text{Économies d'électricité} & \left(\frac{kWh}{an} \right) = \text{Nombre d'heures d'éclairage de photosynthèse évitées} \left(\frac{hrs}{an} \right) \\ & \times \text{Nombre de lampes} \times \text{Puissance des lampes (W)} \end{aligned}$$

⁵ Léveillé, F. (s. d.) Développement et mise au point de technologies énergétiquement efficaces pour l'industrie serricole québécoise. Repéré à http://www.transitionenergetique.gouv.qc.ca/fileadmin/medias/pdf/fiche_industrie_serricole.pdf

⁶ Ibid

⁷ CADDET Energy Efficiency (1998) Greenhouse Climate Control Systems. Repéré à <http://www.nrcan.gc.ca/sites/oe.nrcan.gc.ca/files/pdf/publications/infosource/pub/ici/caddet/english/pdf/R315.pdf>

Réduction des émissions des gaz à effet de serre (GES)

La réduction des émissions de GES découle directement de la réduction de la quantité de combustible utilisée pour le chauffage.

Le calcul se réalise selon la formule suivante :

$$\text{Réduction des GES} \left(\frac{g \text{ de } CO_2eq}{an} \right) = \text{Économies de combustibles} \left(\frac{L \text{ ou } m^3}{an} \right) \times \text{Facteur d'équivalence} \left(\frac{g \text{ de } CO_2eq}{L \text{ ou } m^3} \right)$$

Le tableau 1.2 de la fiche 1A – Systèmes de production de chaleur efficaces (maintien d'une même source énergétique) présente d'ailleurs les facteurs d'équivalence pour différentes sources énergétiques.

Coûts d'investissements

Le prix des systèmes de gestion du climat varient grandement. D'un système simple à un système pleinement intégré, une variation de plus de 10 000 \$ en investissement peut être constatée. Les panneaux de contrôle ou les modules d'interface ont notamment des prix différents en fonction de l'équipement à contrôler et du type de contrôle souhaité. La possibilité d'automatiser le contrôle du climat et le coût pour y parvenir dépendra également de la structure de la serre.

Des projets ont été réalisés par l'Institut de technologie agroalimentaire de Saint-Hyacinthe pour évaluer le *Développement et mise au point de technologies énergétiquement efficaces pour l'industrie serricole québécoise*. Un de ces projets portait sur les systèmes simples de contrôle de l'environnement des serres. Les résultats ont montré que pour une production annuelle, l'économie potentielle était de 12,5 % pour un coût moyen d'achat et d'installation de 1 200 \$ pour le système Monitrol (PRI de 3,2 ans) et de 800 \$ pour le système offert par Thevco (PRI de 2,1 ans).⁸

Notons que la rentabilité d'un tel système va dépendre bien souvent de la taille de la serre, de la période de production et du coût d'installation. Une soumission demeure nécessaire pour déterminer une PRI se rapprochant davantage de la réalité de chaque entreprise.

Coûts de fonctionnement

Il est très important de maintenir la qualité et le bon fonctionnement du système pour optimiser les gains économiques et agronomiques. En effet, il importe de s'assurer que les instruments de mesure soient

⁸ Léveillé, F. (s. d.) Développement et mise au point de technologies énergétiquement efficaces pour l'industrie serricole québécoise. Repéré à http://www.transitionenergetique.gouv.qc.ca/fileadmin/medias/pdf/fiche_industrie_serricole.pdf

fiables et bien calibrés. Pour y parvenir, l'aide d'un technicien ou d'un ouvrier agricole peut être nécessaire.

Période de retour sur l'investissement

Le retour sur investissement - considérant les économies réalisées annuellement - peut être assez rapide, en fonction du type de système détenu avant l'investissement. Par exemple, le gain sera souvent plus important pour une entreprise utilisant des contrôles manuels et qui choisit d'investir dans un système de contrôle et de gestion par ordinateur. Une économie hypothétique de 5 % est envisagée⁹. En effet, le temps de main-d'œuvre est à considérer dans les cas où les contrôles manuels sont privilégiés. Les heures travaillées épargnées grâce à l'utilisation d'un système informatisé représentent l'économie principale, que les heures épargnées soient attribuées ou non à d'autres tâches.

Il a été démontré que l'utilisation d'un système de contrôle du climat dans le but d'harmoniser certains contrôles entre eux emmène des gains en productivité qualitatifs et quantitatifs (augmentation de la qualité du produit, stabilité dans la production, économies au niveau des intrants nécessaires), un gain de temps, des économies d'énergie, une meilleure fiabilité des installations et une durée de vie plus longue des équipements.¹⁰ Ce faisant, les gains économiques percolent à plusieurs niveaux au sein d'une entreprise ayant opté pour un système de contrôle du climat.

En 2007, de multiples audits énergétiques ont été réalisés pour des entreprises serricoles québécoises. Dans ce cadre, il s'est avéré que l'implantation d'un système de contrôle du climat a été une mesure mise en place par plusieurs. Voici, dans le tableau 4.2, les résultats généraux obtenus :

Tableau 4.2 Résultats obtenus suite à l'implantation des systèmes de gestion du climat

	Superficie (m ²)	Caractéristiques du système	Coût de réalisation (\$)	Économies potentielles (\$/an)	PRI
Ferme 1	770	Contrôle manuel par thermostat électronique	16 091	3 657	4.4 ans
Ferme 2	1 470	Système de contrôle intermédiaire pour harmoniser les contrôles	4 500	1 052	4.3 ans
Ferme 3	1 435	Système ordonné pour contrôler et harmoniser plusieurs systèmes	9 500	1 158	8.2 ans
Ferme 4	3 050	Système de contrôle ordonné	30 000	5 035	6.0 ans
Ferme 5	1 060	Système de contrôle évolué/intermédiaire	1 000	477	2.1 ans

⁹ CIDÉS (2007). Audits énergétiques.

¹⁰ Conseil Régional du Centre (s. d.) *Le défi de l'énergie dans les serres — Guide pour les producteurs*. Repéré à <https://www.agrireseau.net/documents/71751/le-defi-de-l-energie-dans-les-serres-guide-pour-les-producteurs?p=185&r=serr%2A+%C3%A9nergi%2A>

La période de retour sur l'investissement est calculée comme suit :

$$\text{PRI (an)} = \frac{\text{Coût d'investissement (\$)}}{\text{Économies annuelles de chauffage } \left(\frac{\$}{\text{an}}\right)}$$

À noter que les potentiels gains de revenus associés à la hausse de la productivité ne sont pas considérés dans le calcul.

Fiche réalisée par :



Claudia Berger, ing, CEM (section Description, Démarche, Sources énergétiques concernées, amélioration de l'efficacité énergétique, Programmes d'efficacité énergétique, Réductions des gaz à effet de serre et Annexe)
514-966-9586 - cberger@ecllo.info



Stéphanie Brazeau, agr., Conseillère en gestion agricole (sections Coûts d'investissements, Coûts de fonctionnement et Période de retour sur l'investissement)
450-359-4761 poste 202 – stephanie.brazeau@groupeproconseil.com